

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

Bibliography

---

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,2002-162126,A (P2002-162126A)
- (43) [Date of Publication] June 7, Heisei 14 (2002. 6.7)
- (54) [Title of the Invention] Air conditioner
- (51) [The 7th edition of International Patent Classification]

F25B 13/00  
F24F 5/00  
11/02 104

F25B 1/00 395

[FI]

F25B 13/00 A  
F24F 5/00 S  
11/02 104 A  
104 Z  
F25B 1/00 395 A

- [Request for Examination] Un-asking.
- [The number of claims] 9
- [Mode of Application] OL
- [Number of Pages] 10
- (21) [Application number] Application for patent 2000-361535 (P2000-361535)
- (22) [Filing date] November 28, Heisei 12 (2000. 11.28)
- (71) [Applicant]  
[Identification Number] 399023877  
[Name] Toshiba Carrier Corp.  
[Address] 1-1-1, Shibaura, Minato-ku, Tokyo
- (72) [Inventor(s)]  
[Name] Terasaki \*\*  
[Address] 336, Tadehara, Fuji-shi, Shizuoka-ken The Toshiba Carrier engineering stock meeting in the company
- (72) [Inventor(s)]  
[Name] Kawai Nobuo  
[Address] 336, Tadehara, Fuji-shi, Shizuoka-ken Inside of Toshiba Carrier Corp.
- (74) [Attorney]  
[Identification Number] 100058479  
[Patent Attorney]  
[Name] Suzue Takehiko (besides six persons)  
[Theme code (reference)]

3L061  
3L092

[F term (reference)]

3L061 BB01 BB04  
3L092 AA14 BA05 DA14 EA02 EA03 FA02 FA03 FA04 FA20 FA23 FA26

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

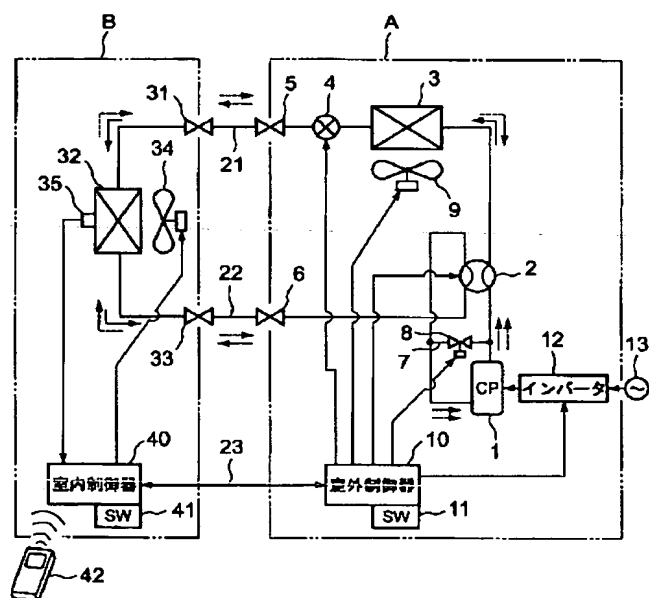
Epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] The air conditioner which can divert established piping of the original air conditioner appropriately is offered without producing the problem of a proof-pressure side, even if the pressure of the refrigerant to be used is high.

[Means for Solution] Two steps of set points Tcs1 and Tcs2 are established to the condensation temperature Tc detected with the heat exchanger temperature sensor 35, either of these set points is alternatively specified according to actuation of the actuation switches 11 and 41, and the high-tension-side pressure Pd is controlled based on the specified set point.

[Translation done.]



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The air conditioner characterized by providing the following The exterior unit which has a compressor, an outdoor heat exchanger, and a pressure reducer The interior unit which has indoor heat exchanger The refrigerating cycle which piping connection of the above-mentioned compressor, the above-mentioned outdoor heat exchanger, the above-mentioned pressure reducer, and the above-mentioned indoor heat exchanger is made [ refrigerating cycle ], and circulates a refrigerant The actuation means for specifying alternatively two or more set points which receive the rise of the temperature of the above-mentioned refrigerant, or a pressure, and the control means which controls the temperature or the pressure of the above-mentioned refrigerant under to the set point by assignment of the above-mentioned actuation means

[Claim 2] The above-mentioned refrigerant is an air conditioner according to claim 1 characterized by being high-pressure refrigerants, such as a HFC refrigerant.

[Claim 3] Each above-mentioned set point is the 1st set point which serves as a candidate for assignment when established piping is used as piping of the above-mentioned refrigerating cycle lower than the 2nd set point which serves as a candidate for assignment when established piping is intact as piping of the above-mentioned refrigerating cycle, and this 2nd set point, and an air conditioner according to claim 1 which comes out and is characterized by a certain thing.

[Claim 4] The above-mentioned actuation means is an air conditioner according to claim 1 characterized by being prepared in at least one of the controller of the above-mentioned exterior unit, the controller of the above-mentioned interior unit, and the remote control-type actuation machines of attachment in the above-mentioned interior unit.

[Claim 5] The above-mentioned control means is an air conditioner according to claim 1 characterized by controlling the temperature or the pressure of a refrigerant when it has two or more high-pressure switches which will operate if it has the mutually different set point and the high-tension-side pressure of the above-mentioned refrigerating cycle becomes beyond the set point; either of these high-pressures switches is chosen according to assignment of the above-mentioned actuation means and the selected high-pressure switch operates.

[Claim 6] Either of each above-mentioned high-pressure switch is an air conditioner according to claim 5 characterized by being attached in the service port of pack DOBARUBU in the above-mentioned exterior unit.

[Claim 7] The above-mentioned control means is an air conditioner according to claim 1 to 5 characterized by controlling the temperature or the pressure of a refrigerant by at least one of the control which suspends operation of the control which reduces the capacity of the above-mentioned refrigerating cycle, and the above-mentioned compressor.

[Claim 8] The above-mentioned control means is the air conditioner according to claim 7 characterized by to perform at least one of the control which bypasses a refrigerant to an intake side, the control which reduces the rotational frequency of the above-mentioned compressor, the control which reduces the rotational frequency of the outdoor blower for the above-

mentioned outdoor heat exchangers, and the control which increases the opening of the expansion valve used as the above-mentioned pressure reducer from the discharge side of the above-mentioned compressor as control which reduces the capacity of a refrigerating cycle. [Claim 9] The above-mentioned control means is an air conditioner according to claim 1 characterized by using at least one of the pressure sensors which detect the high-pressure switch following the high-tension-side pressure of a heat-exchanger temperature sensor and the above-mentioned refrigerating cycle which detects the temperature of the above-mentioned indoor heat exchanger at the time of heating operation, and the high-tension-side pressure of the above-mentioned refrigerating cycle for control.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the air conditioner taken into consideration about piping connection of a refrigerating cycle.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the air conditioner is constituted by the exterior unit and the interior unit. An exterior unit has a compressor, an outdoor heat exchanger, and a pressure reducer, an interior unit has indoor heat exchanger, piping connection of these compressors, an outdoor heat exchanger, a pressure reducer, and the indoor heat exchanger is made one by one, and the refrigerating cycle is constituted.

[0003] As a refrigerant with which a refrigerating cycle is filled up, although there is R22 refrigerant, the air conditioner for which ozone modulus of rupture used the HFC (fluorocarbon containing hydrogen element) refrigerant (HFC-32, HFC-125, mixed refrigerant of HFC134a) of zero, for example, an R407C refrigerant, and the R410A refrigerant (HFC-32 are 50wt(s)% and HFC-125 are a 50wt(s)% mixed refrigerant) has appeared from a viewpoint of environmental protection recently.

[0004] When a user buys with the air conditioner of HFC refrigerant use from the air conditioner of R22 refrigerant use, it is possible to divert established piping of the air conditioner which was being used till then, for example, the so-called crossover between an exterior unit and an interior unit, as it is as a crossover of a new air conditioner from a viewpoint of a deployment of components.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, an R410A refrigerant has the description that a pressure is as high as about 1.5 times compared with R22 refrigerant, among HFC refrigerants.

[0006] Moreover, in the case of a home air-conditioning machine, it is common to use piping of a path thicker than a home air-conditioning machine to the path of piping to be used being thinner in the case of a business-use air-conditioning machine. If the thickness of a tube wall is the

same, there is the description that pressure-proofing becomes low in refrigerant piping, so that a tube diameter is thick.

[0007] Therefore, if the original air conditioner is home use, even if a new air conditioner is using the high-pressure R410A refrigerant, the problem of a proof-pressure side will not be produced in the crossover diverted.

[0008] When the air conditioner with the original air conditioner new at business use is using the high-pressure R410A refrigerant, it may become impossible however, for the crossover diverted to bear the pressure of a refrigerant. Especially, when rated cooling capacity is the air conditioner of 10 or more kws, the pressure of a refrigerant may exceed the proof-pressure reference value of a crossover.

[0009] This invention is a thing in consideration of the above-mentioned situation, and the place made into that purpose is to offer the air conditioner which can divert established piping of the original air conditioner appropriately, without producing the problem of a proof-pressure side, even if the pressure of the refrigerant to be used is high.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The exterior unit with which the air conditioner of invention concerning claim 1 has a compressor, an outdoor heat exchanger, and a pressure reducer, The interior unit which has indoor heat exchanger, and the refrigerating cycle which piping connection of the above-mentioned compressor, the above-mentioned outdoor heat exchanger, the above-mentioned pressure reducer, and the above-mentioned indoor heat exchanger is made [ refrigerating cycle ], and circulates a refrigerant, It has the actuation means for specifying alternatively two or more set points which receive the rise of the temperature of the above-mentioned refrigerant, or a pressure, and the control means which controls the temperature or the pressure of the above-mentioned refrigerant under to the set point by assignment of the above-mentioned actuation means.

[0011] The air conditioner of invention concerning claim 2 limits about the refrigerant in invention concerning claim 1. Refrigerants are high-pressure refrigerants, such as a HFC refrigerant.

[0012] The air conditioner of invention concerning claim 3 limits about each set point in invention concerning claim 1. Each set point is the 1st set point used as the candidate for assignment, when established piping is used as piping of the above-mentioned refrigerating cycle lower than the 2nd set point which serves as a candidate for assignment when established piping is intact as piping of a refrigerating cycle, and this 2nd set point.

[0013] The air conditioner of invention concerning claim 4 limits about the actuation means in invention concerning claim 1. The actuation means is formed in at least one of the controller of an exterior unit, the controller of an interior unit, and the remote control-type actuation machines of attachment in an interior unit.

[0014] The air conditioner of invention concerning claim 5 limits about the control means in invention concerning claim 1. A control means is equipped with two or more high-pressure switches which will operate if it has the mutually different set point and the high-tension-side pressure of a refrigerating cycle becomes beyond the set point, and when the high-pressure switch which chose and chose either of these high-pressures switches according to assignment of an actuation means operates, it controls the temperature or the pressure of a refrigerant.

[0015] The air conditioner of invention concerning claim 6 limits about anchoring of each high-pressure switch in invention concerning claim 5. Either of each high-pressure switch is attached in the service port of pack DOBARUBU in an exterior unit.

[0016] The air conditioner of invention concerning claim 7 limits about the control means in invention concerning either claim 1 thru/or claim 5. A control means controls the temperature or the pressure of a refrigerant by at least one of the control which suspends the control which reduces the capacity of a refrigerating cycle, and operation of a compressor.

[0017] The air conditioner of invention concerning claim 8 limits about the control means in invention concerning claim 7. A control means performs at least one of the control which bypasses a refrigerant to an intake side, the control which reduces the rotational frequency of a compressor, the control which reduces the rotational frequency of the outdoor blower for

outdoor heat exchangers, the control which increases the opening of the expansion valve used as a pressure reducer from the discharge side of a compressor as control which reduces the capacity of a refrigerating cycle.

[0018] The air conditioner of invention concerning claim 9 limits about the control means in invention concerning claim 1. A control means uses at least one of the pressure sensors which detect the high-pressure switch following the heat-exchanger temperature sensor and the high-tension-side pressure of a refrigerating cycle which detect the temperature of the indoor heat exchanger at the time of heating operation, and the high-tension-side pressure of a refrigerating cycle for control.

[0019]

[Embodiment of the Invention] [1] Explain the 1st operation gestalt of this invention with reference to a drawing hereafter.

[0020] In drawing 1, an exterior unit A has pack DOBARUBU 5 and 6 for crossover connection, and the interior unit B has pack DOBARUBU 31 and 33 for crossover connection. A crossover 21 is connected between pack DOBARUBU 5 and 31, and the crossover 22 is connected between pack DOBARUBU 6 and 33. Established piping of the old air-conditioning machine currently installed as crossovers 21 and 22 before installing the air conditioner concerned may be used as it is, and new piping may be used.

[0021] In the exterior unit A, piping connection of the outdoor heat exchanger 3 is made through a four way valve 2 in the refrigerant delivery of a compressor 1, and piping connection of above-mentioned pack DOBARUBU 5 is made through the pressure reducer 4, for example, an electric expansion valve, at the outdoor heat exchanger 3. The refrigerant inlet port of the above-mentioned compressor 1 is connected to above-mentioned pack DOBARUBU 6 through the above-mentioned four way valve 2. It applies to refrigerant inlet port from the refrigerant delivery of a compressor 1, the bypass piping 7 is connected, and the two way valve 8 is formed in the bypass piping 7. The outdoor blower 9 is arranged near the outdoor heat exchanger 3.

[0022] 10 is an outdoor controller and controls the air conditioner concerned with the below-mentioned indoor controller 40. The actuation switch 11 for a set point change (actuation means) is formed in this outdoor controller 10. Furthermore, the above-mentioned four way valve 2, the electric expansion valve 4, the two way valve 8, the outdoor blower 9, and the inverter 12 are connected to the outdoor controller 10. An inverter 12 rectifies the electrical potential difference of the commercial alternating current power source 13, and changes and outputs it to the alternating current of the frequency according to the command of the outdoor controller 10. This output turns into drive power of a compressor 1.

[0023] In the interior unit B, piping connection of the indoor heat exchanger 32 is made between above-mentioned pack DOBARUBU 31 and 33. The indoor blower 34 is arranged near the indoor heat exchanger 32, and the heat exchanger temperature sensor 35 is attached in indoor heat exchanger 32.

[0024] 40 is an indoor controller and is connected to the above-mentioned indoor controller 40 by the signal line 23. The actuation switch 41 for a set point change (actuation means) is formed in this indoor controller 40. Furthermore, the above-mentioned indoor blower 34 and the heat exchanger temperature sensor 35 are connected to the indoor controller 40. Moreover, the remote control-type actuation machine (remote control is called hereafter) 42 for setting up various service conditions, such as whenever [ operation mode or setting room air temperature ], is attached to the indoor controller 40, and is formed.

[0025] The heat pump type refrigerating cycle is constituted by the piping connection in these exterior units A and an interior unit B. And this heat pump type refrigerating cycle is filled up, the HFC (fluorocarbon containing hydrogen element) refrigerant (HFC-32 are 50wt(s)% and HFC-125 are the 50wt(s)% mixed refrigerant), for example, the R410A refrigerant, which is a high-pressure refrigerant.

[0026] At the time of air conditioning operation and dry operation, a refrigerant flows in the direction of an illustration continuous-line arrow head, and a condenser and indoor heat exchanger 32 function [ an outdoor heat exchanger 3 ] as an evaporator. At the time of heating operation, when a four way valve 2 switches, a refrigerant flows in the direction of an illustration

broken-line arrow head, an indoor condenser and an outdoor heat exchanger 3 function [ indoor heat exchanger 32 ] as an evaporator.

[0027] Below, an operation of the above-mentioned configuration is explained, referring to the flow chart of drawing 2 .

[0028] The temperature (condensation temperature  $T_c$  is called) of the indoor heat exchanger 32 which is functioning as a condenser is detected with the heat exchanger temperature sensor 35 at the time of heating operation (YES of step 101) (step 102). And based on the detected condensation temperature  $T_c$ , release control shown in drawing 3 is performed (step 103). This release control is for preventing the abnormality rise of the high-tension-side pressure  $P_d$ . If condensation temperature  $T_c$  rises and it goes into Field P, the output frequency  $F$  of an inverter 12 will be reduced (the rotational frequency  $N$  of a compressor 1 is decreased). Then, if condensation temperature  $T_c$  descends and it goes into Field Q, and an output frequency  $F$  will be held as it is and condensation temperature  $T_c$  will fall to Field R, an output frequency  $F$  will be controlled according to an air-conditioning load (the usual heating capacity control).

[0029] (NO of step 101) and the temperature (the evaporation temperature  $T_e$  is called) of the indoor heat exchanger 32 which is functioning as an evaporator are detected with the heat exchanger temperature sensor 35 at the time of air conditioning operation or dry operation (step 113). And based on the detected evaporation temperature  $T_e$ , release control shown in drawing 4 is performed (step 114). This release control is for preventing freezing of indoor heat exchanger 32. If the evaporation temperature  $T_e$  descends and it goes into Field P, the output frequency  $F$  of an inverter 12 will be reduced (the rotational frequency  $N$  of a compressor 1 is decreased). Then, if the evaporation temperature  $T_e$  rises and it goes into Field Q, and an output frequency  $F$  will be held as it is and condensation temperature  $T_c$  will go up to Field R, an output frequency  $F$  will be controlled according to an air-conditioning load (usual air conditioning / dry capacity control).

[0030] By the way, if the high-tension-side pressure  $P_d$  rises at the time of heating operation, the pressure of the refrigerant which flows to crossovers 21 and 22 will also rise. There is a proof-pressure value in these crossovers 21 and 22, and the 1st set point  $T_{cs1}$  and 2nd set point  $T_{cs2}$  are partly defined as condensation temperature  $T_c$  corresponding to a low refrigerant pressure from that proof-pressure value. The 1st set point  $T_{cs1}$  serves as a candidate for assignment, when established piping is used as piping of the refrigerating cycle concerned. The 2nd set point  $T_{cs2}$  serves as a candidate for assignment, when established piping is intact as piping of the refrigerating cycle concerned. There is relation of  $T_{cs1} < T_{cs2}$  to these set points. Moreover, the set points  $T_{cs1}$  and  $T_{cs2}$  are memorized by the memory of the outdoor controller 10 or the indoor controller 40, and can be alternatively specified by actuation of either the actuation switch 11 and the actuation switch 41. In addition, it is formed in the outdoor controller 10 and the indoor controller 40, respectively, the drop, for example, the light emitting diode, for reporting an assignment condition.

[0031] If crossovers 21 and 22 are newly installed on the occasion of installation of the air conditioner concerned, the set point  $T_{cs2}$  will be specified for if crossovers 21 and 22 have sufficient pressure-proofing to the high-pressure HFC refrigerant as the bottom of decision. If crossovers 21 and 22 are established piping diverted from the original air-conditioning machine, the set point  $T_{cs1}$  will be specified for if pressure-proofing of crossovers 21 and 22 is not so high as the bottom of decision.

[0032] When the set point  $T_{cs2}$  is specified (YES of step 104), condensation temperature  $T_c$  continues an abnormality rise in spite of the above-mentioned release control, and if condensation temperature  $T_c$  goes into a with a set points [  $T_{cs}$  ] of two or more protection control zone as shown in drawing 5 (YES of step 105), a two way valve 8 will be opened wide (step 106). By this disconnection, some refrigerants breathed out from a compressor 1 flow to a compressor's 1 intake side (low-tension side) through the bypass piping 7. And the capacity of a refrigerating cycle is reduced by the bypass of this refrigerant, and as shown in drawing 6 , the rise of the high-tension-side pressure  $P_d$  is controlled. By this control, a refrigerant pressure does not exceed the proof-pressure reference value of crossovers 21 and 22, and breakage of crossovers 21 and 22 is prevented beforehand.

[0033] Then, if condensation temperature  $T_c$  descends and it goes into less than two  $T_{cs}$  and the above  $(T_{cs2}-\Delta T)$  maintenance zone, the open condition of a two way valve 8 will be held as it is. If condensation temperature  $T_c$  descends to the usual control zone of the following  $(T_{cs2}-\Delta T)$  (YES of step 107), a two way valve 8 will be closed (step 106).

[0034] When the set point  $T_{cs1}$  is specified and condensation temperature  $T_c$  goes into a with a set points [  $T_{cs}$  ] of one or more protection control zone as shown in (NO of step 104), and drawing 5 (YES of step 109), a two way valve 8 is opened wide (step 110). By this disconnection, some refrigerants breathed out from a compressor 1 flow to a compressor's 1 intake side (low-tension side) through the bypass piping 7. And the capacity of a refrigerating cycle is reduced by the bypass of this refrigerant, and as shown in drawing 6, the rise of the high-tension-side pressure  $P_d$  is controlled. Even if this control is filled up with the high-pressure HFC refrigerant, a refrigerant pressure will not exceed the proof-pressure reference value of crossovers 21 and 22, and breakage of crossovers 21 and 22 will be beforehand prevented by it.

[0035] Then, if condensation temperature  $T_c$  descends and it goes into less than one  $T_{cs}$  and the above  $(T_{cs1}-\Delta T)$  maintenance zone, the open condition of a two way valve 8 will be held as it is. If condensation temperature  $T_c$  descends to the usual control zone of the following  $(T_{cs1}-\Delta T)$  (YES of step 111), a two way valve 8 will be closed (step 112).

[0036] As mentioned above, two steps of set points  $T_{cs1}$  and  $T_{cs2}$  are established to condensation temperature  $T_c$ . By specifying either of these set points alternatively according to actuation of the actuation switch 11 or the actuation switch 41, and controlling the high-tension-side pressure  $P_d$  based on the specified set point Established piping of the original air conditioner can be appropriately diverted as crossovers 21 and 22, without producing the problem of a proof-pressure side, even if a high-pressure HFC refrigerant is used. By this appropriation, effective use of components and reduction of cost can be aimed at.

[0037] In addition, although the two way valve 8 was wide opened as a means to reduce the capacity of a refrigerating cycle, with this operation gestalt, as it replaces with it and is shown in drawing 7, control which reduces the rotational frequency  $N$  of a compressor 1 (operation frequency  $F$ ), control which reduces the rotational frequency of the outdoor blower 9, or control which increases the opening of the electric expansion valve 4 may be performed, and the capacity of a refrigerating cycle can be reduced similarly. In this case, if control of the high-tension-side pressure  $P_d$  cannot be performed irrespective of activation of control, you may make it turn off operation of a compressor 1.

[0038] What is necessary is to prepare not only in the outdoor controller 10 and the indoor controller 40 but in the remote control 42, and just to prepare in at least one of the outdoor controller 10, the indoor controller 40, and the remote control 42 in short about the actuation switch for a set point change.

[0039] [2] Explain the 2nd operation gestalt.

[0040] As shown in drawing 8, while the bypass piping 7 and a two way valve 8 are removed, the 1st high-pressure switch  $P_1$  and the 2nd high-pressure switch  $P_2$  following the high-tension-side pressure  $P_d$  are attached in high-tension-side piping between the refrigerant delivery of a compressor 1, and a four way valve 2, and these high-pressure switches  $P_1$  and  $P_2$  are connected to the outdoor controller 10.

[0041] The high-pressure switch  $P_1$  is turned on when the high-tension-side pressure  $P_d$  becomes the 1st one or more set points  $P_d$  (actuation), if the high-tension-side pressure  $P_d$  falls in the following  $(P_{d1}-\Delta P)$  after that, it switches off (return), and when established piping is used as piping of the refrigerating cycle concerned, it serves as a candidate for assignment. The high-pressure switch  $P_2$  is turned on when the high-tension-side pressure  $P_d$  becomes the 2nd two or more set points  $P_d$  (actuation), if the high-tension-side pressure  $P_d$  falls in the following  $(P_{d2}-\Delta P)$  after that, it switches off (return), and when established piping is intact as piping of the refrigerating cycle concerned, it serves as a candidate for assignment. There is relation of  $P_{d1} < P_{d2}$  to both the set points.

[0042] Other configurations are the same as the 1st operation gestalt, and are omitted about the explanation.

[0043] Below, an operation is explained, referring to the flow chart of drawing 9.



[0044] Condensation temperature  $T_c$  is detected with the heat exchanger temperature sensor 35 at the time of heating operation (YES of step 201) (step 202). And based on the detected condensation temperature  $T_c$ , release control shown in drawing 3 is performed (step 203). (NO of step 201) and the evaporation temperature  $T_e$  are detected with the heat exchanger temperature sensor 35 at the time of air conditioning operation or dry operation (step 213). And based on the detected evaporation temperature  $T_e$ , release control shown in drawing 4 is performed (step 214).

[0045] By the way, if the high-tension-side pressure  $P_d$  rises at the time of heating operation, the pressure of the refrigerant which flows to crossovers 21 and 22 will also rise. There is a proof-pressure value in these crossovers 21 and 22, and the 2nd set point  $P_d 2$  which is the 1st set point  $P_d 1$  which is the working point of the high-pressure switch P1, and the working point of the high-pressure switch P2 is partly defined from that proof-pressure value as a high-tension-side pressure  $P_d$  corresponding to a low refrigerant pressure. These high-pressure switches P1 and P2 can be alternatively specified by actuation of either the actuation switch 11 and the actuation switch 41. In addition, it is formed in the outdoor controller 10 and the indoor controller 40, respectively, the drop, for example, the light emitting diode, for reporting an assignment condition.

[0046] If crossovers 21 and 22 are newly installed on the occasion of installation of the air conditioner concerned, the high-pressure switch P2 will be specified for if crossovers 21 and 22 have sufficient pressure-proofing to the high-pressure HFC refrigerant as the bottom of decision. If crossovers 21 and 22 are established piping diverted from the original air-conditioning machine, the high-pressure switch P1 will be specified for if crossovers 21 and 22 do not have so high pressure-proofing as the bottom of decision.

[0047] When the high-pressure switch P2 is specified (YES of step 204), the high-tension-side pressure  $P_d$  continues an abnormality rise and the high-pressure switch P2 turns on in spite of the above-mentioned release control (YES of step 205), operation of a compressor 1 is turned off (step 206). (halt) OFF of a compressor 1 controls the rise of the high-tension-side pressure  $P_d$  compulsorily. By this control, a refrigerant pressure does not exceed the proof-pressure reference value of crossovers 21 and 22, and breakage of crossovers 21 and 22 is prevented beforehand.

[0048] Then, when the high-pressure switch P1 turns off by descent of the high-tension-side pressure  $P_d$  (YES of step 207), operation ON (starting) of a compressor 1 is permitted (step 208).

[0049] When the high-pressure switch P1 is specified (NO of step 204) and the high-pressure switch P1 turns on (YES of step 209), operation of a compressor 1 is turned off (step 210). OFF of a compressor 1 controls the rise of the high-tension-side pressure  $P_d$  compulsorily. Even if this control is filled up with the high-pressure HFC refrigerant, a refrigerant pressure will not exceed the proof-pressure reference value of crossovers 21 and 22, and breakage of crossovers 21 and 22 will be beforehand prevented by it.

[0050] Then, when the high-pressure switch P1 turns off by descent of the high-tension-side pressure  $P_d$  (YES of step 211), operation ON of a compressor 1 is permitted (step 212).

[0051] As mentioned above, the high-pressure switches P1 and P2 which are two from which the set point differs mutually are formed. Either of these high-pressure switches is alternatively specified according to actuation of the actuation switch 11 or the actuation switch 41. ON of the specified high-pressure switch, and by being based off and controlling the high-tension-side pressure  $P_d$  Established piping of the original air conditioner can be appropriately diverted as crossovers 21 and 22, without producing the problem of a proof-pressure side, even if a high-pressure HFC refrigerant is used. By this appropriation, effective use of components and reduction of cost can be aimed at.

[0052] In addition, as shown in drawing 10, it can carry out similarly as a configuration which attaches either of the high-pressure switches P1 and P2 in service port 6a for a refrigerant supplement in pack DOBARUBU 6.

[0053] Moreover, although it is made to perform release control based on condensation temperature  $T_c$  with this operation gestalt, it is good also as a configuration which presumes the

regurgitation coolant temperature  $T_d$  of a compressor 1 from condensation temperature  $T_c$ , and performs release control based on the presumed regurgitation coolant temperature  $T_d$ .

[0054] However, it is good also as a configuration which does not necessarily need to carry out about release control and controls the high-tension-side pressure  $P_d$  only by one actuation of the high-pressure switches  $P_1$  and  $P_2$ .

[0055] What is necessary is to prepare not only in the outdoor controller 10 and the indoor controller 40 but in the remote control 42, and just to prepare in at least one of the outdoor controller 10, the indoor controller 40, and the remote control 42 in short about the actuation switch for a set point change.

[0056] [3] Explain the 3rd operation gestalt.

[0057] As shown in drawing 11, a pressure sensor  $P_3$  is attached in high-tension-side piping between the refrigerant delivery of a compressor 1, and a four way valve 2, and this pressure sensor  $P_3$  is connected to the outdoor controller 10. Other configurations are the same as the 2nd operation gestalt.

[0058] The flow chart of drawing 12 explains an operation.

[0059] Condensation temperature  $T_c$  is detected with the heat exchanger temperature sensor 35 at the time of heating operation (YES of step 301) (step 302). And based on the detected condensation temperature  $T_c$ , release control shown in drawing 3 is performed (step 303). (NO of step 301) and the evaporation temperature  $T_e$  are detected with the heat exchanger temperature sensor 35 at the time of air conditioning operation or dry operation (step 313). And based on the detected evaporation temperature  $T_e$ , release control shown in drawing 4 is performed (step 314).

[0060] By the way, if the high-tension-side pressure  $P_d$  rises at the time of heating operation, the pressure of the refrigerant which flows to crossovers 21 and 22 will also rise. There is a proof-pressure value in these crossovers 21 and 22, and the 1st set point  $P_{ds1}$  and 2nd set point  $P_{ds2}$  are partly defined from that proof-pressure value as a high-tension-side pressure  $P_d$  corresponding to a low refrigerant pressure. The 1st set point  $P_{ds1}$  serves as a candidate for assignment, when established piping is used as piping of the refrigerating cycle concerned. The 2nd set point  $P_{ds2}$  serves as a candidate for assignment, when established piping is intact as piping of the refrigerating cycle concerned. There is relation of  $P_{ds1} < P_{ds2}$  to these set points. Moreover, these set points  $P_{ds1}$  and  $P_{ds2}$  are memorized by the memory of the outdoor controller 10 or the indoor controller 40, and can be alternatively specified by actuation of either the actuation switch 11 and the actuation switch 41. In addition, it is formed in the outdoor controller 10 and the indoor controller 40, respectively, the drop, for example, the light emitting diode, for reporting an assignment condition.

[0061] If crossovers 21 and 22 are newly installed on the occasion of installation of the air conditioner concerned, the set point  $P_{ds2}$  will be specified for if crossovers 21 and 22 have sufficient pressure-proofing to the high-pressure HFC refrigerant as the bottom of decision. If crossovers 21 and 22 are established piping diverted from the original air-conditioning machine, the set point  $P_{ds1}$  will be specified for if pressure-proofing of crossovers 21 and 22 is not so high as the bottom of decision.

[0062] A compressor 1 is turned off, when the set point  $P_{ds2}$  is specified (YES of step 304), and the detected pressure force (high-tension-side pressure)  $P_d$  of a pressure sensor  $P_3$  continues an abnormality rise and it goes into a with a set points [  $P_{ds}$  ] of two or more protection control zone in spite of the above-mentioned release control (YES of step 305) (step 306). OFF of a compressor 1 controls the rise of the high-tension-side pressure  $P_d$  compulsorily. By this control, a refrigerant pressure does not exceed the proof-pressure reference value of crossovers 21 and 22, and breakage of crossovers 21 and 22 is prevented beforehand.

[0063] Then, if the detected pressure force  $P_d$  descends and it goes into less than two  $P_{ds}$  and the above ( $P_{ds2} - \Delta P$ ) maintenance zone, the OFF state of a compressor 1 will be held as it is. When the detected pressure force  $P_d$  descends to the usual control zone of the following ( $P_{ds2} - \Delta P$ ) (YES of step 307), ON of a compressor 1 is permitted (step 308).

[0064] A compressor 1 is turned off, when the set point  $P_{ds1}$  is specified and (NO of step 304) and the detected pressure force  $P_d$  go into a with a set points [  $P_{ds}$  ] of one or more protection

control zone (YES of step 310) (step 310). OFF of a compressor 1 controls the rise of the detected pressure force Pd compulsorily. Even if this control is filled up with the high-pressure HFC refrigerant, a refrigerant pressure will not exceed the proof-pressure reference value of crossovers 21 and 22, and breakage of crossovers 21 and 22 will be beforehand prevented by it. [0065] Then, even if condensation temperature Tc descends and it is set to less than one Pds, when the detected pressure force Pd is in the above (Pds1-deltaP) maintenance zone, the OFF state of a compressor 1 is held as it is. When the detected pressure force Pd descends to the usual control zone of the following (Pds1-deltaP) (YES of step 311), ON of a compressor 1 is permitted (step 312).

[0066] As mentioned above, two steps of set points Pds1 and Pds2 are established to the high-tension-side pressure Pd. By specifying either of these set points alternatively according to actuation of the actuation switch 11 or the actuation switch 41, and controlling the high-tension-side pressure Pd based on the specified set point Established piping of the original air conditioner can be appropriately diverted as crossovers 21 and 22, without producing the problem of a proof-pressure side, even if a high-pressure HFC refrigerant is used. By this appropriation, effective use of components and reduction of cost can be aimed at.

[0067] In addition, although it is made to perform release control based on condensation temperature Tc with this operation gestalt, it is good also as a configuration which presumes the regurgitation coolant temperature Td of a compressor 1 from the detected pressure force Pd of condensation temperature Tc or a pressure sensor P3, and performs release control based on the presumed regurgitation coolant temperature Td.

[0068] However, it is good also as a configuration which does not necessarily need to carry out about release control and controls the high-tension-side pressure Pd only by one actuation of the high-pressure switches P1 and P2.

[0069] What is necessary is to prepare not only in the outdoor controller 10 and the indoor controller 40 but in the remote control 42, and just to prepare in at least one of the outdoor controller 10, the indoor controller 40, and the remote control 42 in short about the actuation switch for a set point change.

[0070]

[Effect of the Invention] The air conditioner which can divert established piping of the original air conditioner appropriately can be offered without producing the problem of a proof-pressure side according to this invention, even if the pressure of the refrigerant to be used is high as stated above.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the overall configuration of the 1st operation gestalt.

[Drawing 2] The flow chart for explaining an operation of the 1st operation gestalt.

[Drawing 3] The flow chart for explaining the release control at the time of heating operation of

each operation gestalt.

[Drawing 4] The flow chart for explaining the release control at the time of air conditioning / dry operation of each operation gestalt.

[Drawing 5] Drawing showing the relation of the condensation temperature and the control zone in the 1st operation gestalt.

[Drawing 6] Drawing showing change of the high-tension-side pressure in the 1st operation gestalt, change of condensation temperature, and the relation of a two way valve of operation.

[Drawing 7] Drawing showing the relation of change of the high-tension-side pressure in the modification of the 1st operation gestalt, change of condensation temperature, and change of a rotational frequency.

[Drawing 8] Drawing showing the overall configuration of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 9] The flow chart for explaining an operation of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 10] Drawing showing the configuration of the modification of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 11] Drawing showing the overall configuration of the 3rd operation gestalt.

[Drawing 12] The flow chart for explaining an operation of the 3rd operation gestalt.

[Description of Notations]

1 -- compressor, 2 -- four way valve, and 3 -- an outdoor heat exchanger, a 4 -- electric expansion valve (pressure reducer), 5, 6 -- pack DOBARUBU, and 7 -- bypass piping, 8 -- two way valve, a 9 -- outdoor blower, and 10 -- an outdoor controller, 11 -- actuation switch, 21, 22 -- crossover, 31, and 33 -- pack DOBARUBU, 32 -- indoor heat exchanger, 35 -- heat-exchanger temperature sensor, and 40 -- an indoor controller, 41 -- actuation switch, and 42 -- remote control

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

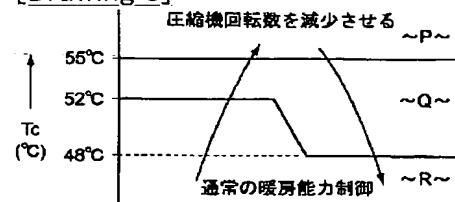
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

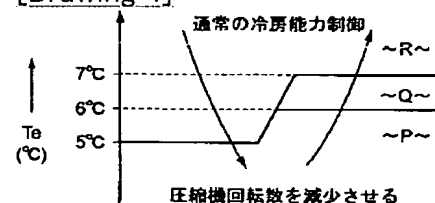
3.In the drawings, any words are not translated.

#### DRAWINGS

[Drawing 3]



[Drawing 4]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-162126

(P2002-162126A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
F 2 5 B 13/00		F 2 5 B 13/00	A 3 L 0 6 1
F 2 4 F 5/00		F 2 4 F 5/00	S 3 L 0 9 2
	11/02		1 0 4 A
			1 0 4 Z
F 2 5 B 1/00	3 9 5	F 2 5 B 1/00	3 9 5 A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-361535(P2000-361535)

(22) 出願日 平成12年11月28日(2000.11.28)

(71) 出願人 399023877

東芝キャリア株式会社

東京都港区芝浦1丁目1番1号

(72) 発明者 寺崎 明

静岡県富士市夢原336番地 東芝キャリア

エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 川合 信夫

静岡県富士市夢原336番地 東芝キャリア

株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

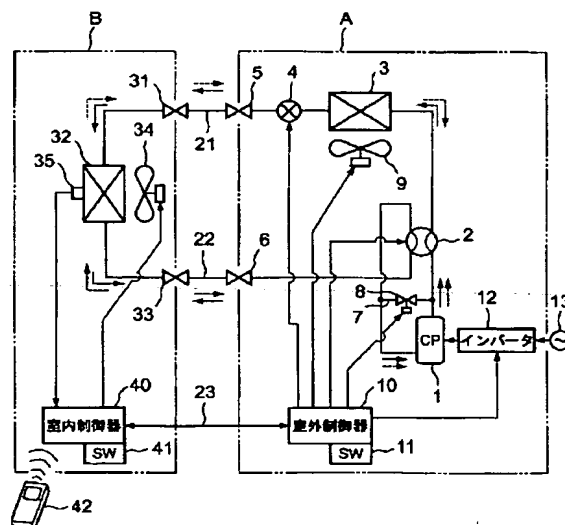
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 使用する冷媒の圧力が高くても、耐圧面の問題を生じることなく、元の空気調和機の既設配管を適切に流用することができる空気調和機を提供する。

【解決手段】 熱交換器温度センサ35で検知される凝縮温度 $T_c$ に対して2段階の設定値 $T_{cs1}$ 、 $T_{cs2}$ を設け、これら設定値のいずれかを操作スイッチ11、41の操作に応じて選択的に指定し、その指定した設定値に基づいて高圧側圧力 $P_d$ の抑制を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機、室外熱交換器、および減圧器を有する室外機と、

室内熱交換器を有する室内機と、

上記圧縮機、上記室外熱交換器、上記減圧器、および上記室内熱交換器を配管接続して冷媒を循環させる冷凍サイクルと、

上記冷媒の温度または圧力の上昇に対する複数の設定値を選択的に指定するための操作手段と、

上記冷媒の温度または圧力を上記操作手段の指定による設定値未満に抑制する制御手段と、

を具備したことを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】 上記冷媒は、HFC 冷媒等の高圧冷媒であることを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【請求項 3】 上記各設定値は、上記冷凍サイクルの配管として既設配管が未使用の場合に指定対象となる第 2 の設定値、およびこの第 2 の設定値より低く上記冷凍サイクルの配管として既設配管が使用される場合に指定対象となる第 1 の設定値、であることを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【請求項 4】 上記操作手段は、上記室外機の制御器、上記室内機の制御器、および上記室内機に付属のリモートコントロール式の操作器のうち、少なくとも 1 つに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【請求項 5】 上記制御手段は、互いに異なる設定値を有し上記冷凍サイクルの高圧側圧力が設定値以上になると作動する複数の高圧スイッチを備え、これら高圧スイッチのいずれかを上記操作手段の指定に応じて選択し、選択した高圧スイッチが作動した場合に冷媒の温度または圧力を抑制することを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【請求項 6】 上記各高圧スイッチのいずれかは、上記室外機におけるバックドバルブのサービスポートに取付けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の空気調和機。

【請求項 7】 上記制御手段は、上記冷凍サイクルの能力を低減する制御および上記圧縮機の運転を停止する制御の少なくとも 1 つにより、冷媒の温度または圧力を抑制することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の空気調和機。

【請求項 8】 上記制御手段は、冷凍サイクルの能力を低減する制御として、上記圧縮機の吐出側から吸込側に冷媒をバイパスする制御、上記圧縮機の回転数を低減する制御、上記室外熱交換器用の室外送風機の回転数を低減する制御、上記減圧器として使用される膨張弁の開度を増大する制御のうち、少なくとも 1 つを実行することを特徴とする請求項 7 に記載の空気調和機。

【請求項 9】 上記制御手段は、暖房運転時の上記室内熱交換器の温度を検知する熱交換器温度センサ、上記冷

凍サイクルの高圧側圧力に応動する高圧スイッチ、および上記冷凍サイクルの高圧側圧力を検知する圧力センサのうち、少なくとも 1 つを制御に使用することを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、冷凍サイクルの配管接続について考慮した空気調和機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、空気調和機は、室外機および室内機により構成されている。室外機は圧縮機、室外熱交換器、減圧器を有し、室内機は室内熱交換器を有しており、これら圧縮機、室外熱交換器、減圧器、および室内熱交換器が順次に配管接続されて冷凍サイクルが構成されている。

【0003】冷凍サイクルに充填される冷媒として、R22 冷媒があるが、最近、環境保護の観点から、オゾン破壊係数が零の HFC（水素元素を含んだフルオロカーボン）冷媒たとえば R407C 冷媒（HFC-32、HFC-125、HFC134a の混合冷媒）や R410A 冷媒（HFC-32 が 50wt%、HFC-125 が 50wt% の混合冷媒）を使用した空気調和機が登場している。

【0004】ユーザが R22 冷媒使用の空気調和機から HFC 冷媒使用の空気調和機に買い替える場合、部品の有効利用の観点から、それまで使用していた空気調和機の既設配管たとえば室外機と室内機との間のいわゆる渡り配管を、新しい空気調和機の渡り配管としてそのまま流用することが考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、HFC 冷媒のうち、R410A 冷媒は、圧力が R22 冷媒に比べて約 1.5 倍と高いという特徴がある。

【0006】また、家庭用空調機の場合は使用する配管の径が細めであるのに対し、業務用空調機の場合は家庭用空調機よりも太い径の配管を使用するのが一般的である。冷媒配管には、管壁の厚さが同じであれば、管径が太いほど耐圧が低くなるという特徴がある。

【0007】したがって、元の空気調和機が家庭用であれば、新しい空気調和機が高圧の R410A 冷媒を使用していても、流用される渡り配管に耐圧面の問題は生じない。

【0008】ただし、元の空気調和機が業務用で、新しい空気調和機が高圧の R410A 冷媒を使用している場合には、流用される渡り配管が冷媒の圧力に耐えられなくなる可能性がある。とくに、定格冷房能力が 10kw 以上の空気調和機の場合、冷媒の圧力が渡り配管の耐圧基準値を超えてしまう場合がある。

【0009】この発明は上記の事情を考慮したもので、その目的とするところは、使用する冷媒の圧力が高くて

も、耐圧面の問題を生じることなく、元の空気調和機の既設配管を適切に流用することができる空気調和機を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明の空気調和機は、圧縮機、室外熱交換器、および減圧器を有する室外機と、室内熱交換器を有する室内機と、上記圧縮機、上記室外熱交換器、上記減圧器、および上記室内熱交換器を配管接続して冷媒を循環させる冷凍サイクルと、上記冷媒の温度または圧力の上昇に対する複数の設定値を選択的に指定するための操作手段と、上記冷媒の温度または圧力を上記操作手段の指定による設定値未満に抑制する制御手段とを備えている。

【0011】請求項2に係る発明の空気調和機は、請求項1に係る発明において、冷媒について限定している。冷媒は、HFC冷媒等の高圧冷媒である。

【0012】請求項3に係る発明の空気調和機は、請求項1に係る発明において、各設定値について限定している。各設定値は、冷凍サイクルの配管として既設配管が未使用の場合に指定対象となる第2の設定値、およびこの第2の設定値より低く上記冷凍サイクルの配管として既設配管が使用される場合に指定対象となる第1の設定値である。

【0013】請求項4に係る発明の空気調和機は、請求項1に係る発明において、操作手段について限定している。操作手段は、室外機の制御器、室内機の制御器、および室内機に付属のリモートコントロール式の操作器のうち、少なくとも1つに設けられている。

【0014】請求項5に係る発明の空気調和機は、請求項1に係る発明において、制御手段について限定している。制御手段は、互いに異なる設定値を有し冷凍サイクルの高圧側圧力が設定値以上になると作動する複数の高圧スイッチを備え、これら高圧スイッチのいずれかを操作手段の指定に応じて選択し、選択した高圧スイッチが作動した場合に冷媒の温度または圧力を抑制する。

【0015】請求項6に係る発明の空気調和機は、請求項5に係る発明において、各高圧スイッチの取付けについて限定している。各高圧スイッチのいずれかは、室外機におけるバックドバルブのサービスボードに取付けられている。

【0016】請求項7に係る発明の空気調和機は、請求項1ないし請求項5のいずれかに係る発明において、制御手段について限定している。制御手段は、冷凍サイクルの能力を低減する制御および圧縮機の運転を停止する制御の少なくとも1つにより、冷媒の温度または圧力を抑制する。

【0017】請求項8に係る発明の空気調和機は、請求項7に係る発明において、制御手段について限定している。制御手段は、冷凍サイクルの能力を低減する制御として、圧縮機の吐出側から吸込側に冷媒をバイパスする

制御、圧縮機の回転数を低減する制御、室外熱交換器用の室外送風機の回転数を低減する制御、減圧器として使用される膨張弁の開度を増大する制御のうち、少なくとも1つを実行する。

【0018】請求項9に係る発明の空気調和機は、請求項1に係る発明において、制御手段について限定している。制御手段は、暖房運転時の室内熱交換器の温度を検知する熱交換器温度センサ、冷凍サイクルの高圧側圧力に応動する高圧スイッチ、および冷凍サイクルの高圧側圧力を検知する圧力センサのうち、少なくとも1つを制御に使用する。

【0019】

【発明の実施の形態】[1]以下、この発明の第1の実施形態について図面を参照して説明する。

【0020】図1において、室外機Aは渡り配管接続用のバックドバルブ5、6を有し、室内機Bは渡り配管接続用のバックドバルブ31、33を有している。バックドバルブ5、31間に渡り配管21が接続され、バックドバルブ6、33間に渡り配管22が接続されている。渡り配管21、22としては、当該空気調和機が設置される以前に設置されていた古い空調機の既設配管がそのまま使用される場合もあるし、新しい配管が使用される場合もある。

【0021】室外機Aでは、圧縮機1の冷媒吐出口に四方弁2を介して室外熱交換器3が配管接続され、その室外熱交換器3に減圧器たとえば電動膨張弁4を介して上記バックドバルブ5が配管接続されている。上記バックドバルブ6には、上記四方弁2を介して上記圧縮機1の冷媒吸込口が接続されている。圧縮機1の冷媒吐出口から冷媒吸込口にかけてバイパス配管7が接続され、そのバイパス配管7に二方弁8が設けられている。室外熱交換器3の近傍に、室外送風機9が配設されている。

【0022】10は室外制御器で、後述の室内制御器40と共に、当該空気調和機を制御する。この室外制御器10に、設定値切替用の操作スイッチ（操作手段）11が設けられている。さらに、室外制御器10に、上記四方弁2、電動膨張弁4、二方弁8、室外送風機9、およびインバータ12が接続されている。インバータ12は、商用交流電源13の電圧を整流し、それを室外制御器10の指令に応じた周波数の交流に変換して出力する。この出力が圧縮機1の駆動電力となる。

【0023】室内機Bでは、上記バックドバルブ31、33間に室内熱交換器32が配管接続されている。室内熱交換器32の近傍に室内送風機34が配設され、室内熱交換器32に熱交換器温度センサ35が取付けられている。

【0024】40は室内制御器で、信号線23により上記室内制御器40に接続されている。この室内制御器40に、設定値切替用の操作スイッチ（操作手段）41が設けられている。さらに、室内制御器40に、上記室内

送風機34および熱交換器温度センサ35が接続されている。また、運転モードや設定室内温度などの各種運転条件を設定するためのリモートコントロール式の操作器（以下、リモコンと称す）42が室内制御器40に付属して設けられている。

【0025】これら室外機Aおよび室内機Bにおける配管接続により、ヒートポンプ式冷凍サイクルが構成されている。そして、このヒートポンプ式冷凍サイクルには、高圧冷媒であるところのHFC（水素元素を含んだフルオロカーボン）冷媒たとえばR410A冷媒（HFC-32が50wt%、HFC-125が50wt%の混合冷媒）が充填されている。

【0026】冷房運転時およびドライ運転時は、図示実線矢印の方向に冷媒が流れ、室外熱交換器3が凝縮器、室内熱交換器32が蒸発器として機能する。暖房運転時は、四方弁2が切換わることにより、図示破線矢印の方向に冷媒が流れ、室内熱交換器32が凝縮器、室外熱交換器3が蒸発器として機能する。

【0027】つぎに、上記の構成の作用を図2のフローチャートを参照しながら説明する。

【0028】暖房運転時（ステップ101のYES）、凝縮器として機能している室内熱交換器32の温度（凝縮温度Tcと称す）が熱交換器温度センサ35で検知される（ステップ102）。そして、検知された凝縮温度Tcに基づき、図3に示すリリース制御が実行される（ステップ103）。このリリース制御は、高圧側圧力Pdの異常上昇を防止するためのもので、凝縮温度Tcが上昇して領域Pに入るとインバータ12の出力周波数Fを低減し（圧縮機1の回転数Nを減少）、この後、凝縮温度Tcが下降して領域Qに入ると出力周波数Fをそのまま保持し、凝縮温度Tcが領域Rまで下がったら出力周波数Fを空調負荷に応じて制御する（通常の暖房能力制御）。

【0029】冷房運転時あるいはドライ運転時は（ステップ101のNO）、蒸発器として機能している室内熱交換器32の温度（蒸発温度Teと称す）が熱交換器温度センサ35で検知される（ステップ113）。そして、検知された蒸発温度Teに基づき、図4に示すリリース制御が実行される（ステップ114）。このリリース制御は、室内熱交換器32の凍結を防止するためのもので、蒸発温度Teが下降して領域Pに入るとインバータ12の出力周波数Fを低減し（圧縮機1の回転数Nを減少）、この後、蒸発温度Teが上昇して領域Qに入ると出力周波数Fをそのまま保持し、凝縮温度Tcが領域Rまで上がった出力周波数Fを空調負荷に応じて制御する（通常の冷房／ドライ能力制御）。

【0030】ところで、暖房運転時、高圧側圧力Pdが上昇すると、渡り配管21、22に流れる冷媒の圧力も上昇する。この渡り配管21、22には耐圧値があり、その耐圧値よりいくらか低い冷媒圧力に対応する凝縮温

度Tcとして、第1の設定値Tcs1および第2の設定値Tcs2が定められている。第1の設定値Tcs1は、当該冷凍サイクルの配管として既設配管が使用される場合に指定対象となる。第2の設定値Tcs2は、当該冷凍サイクルの配管として既設配管が未使用の場合に指定対象となる。これら設定値にはTcs1<Tcs2の関係がある。また、設定値Tcs1、Tcs2は、室外制御器10または室内制御器40のメモリに記憶されており、操作スイッチ11および操作スイッチ41のいずれかの操作によって選択的に指定することができる。なお、指定状態を報知するための表示器たとえば発光ダイオードが室外制御器10および室内制御器40にそれぞれ設けられている。

【0031】当該空調機の据付に際し、渡り配管21、22が新たに設置されたものであれば、渡り配管21、22は高圧のHFC冷媒に対し十分な耐圧を有しているとの判断の下に、設定値Tcs2が指定される。渡り配管21、22が元の空調機から流用された既設配管であれば、渡り配管21、22の耐圧がそれほど高くないとの判断の下に、設定値Tcs1が指定される。

【0032】設定値Tcs2が指定されている場合（ステップ104のYES）、上記リリース制御にもかかわらず凝縮温度Tcが異常上昇を続けて、図5に示すように凝縮温度Tcが設定値Tcs2以上の保護制御ゾーンに入ると（ステップ105のYES）、二方弁8が開放される（ステップ106）。この開放により、圧縮機1から吐出される冷媒の一部がバイパス配管7を通して圧縮機1の吸込側（低圧側）に流れる。そして、この冷媒のバイパスにより、冷凍サイクルの能力が低減され、図6に示すように、高圧側圧力Pdの上昇が抑制される。この抑制により、冷媒圧力が渡り配管21、22の耐圧基準値を超えてしまうことはなく、渡り配管21、22の破損が未然に防止される。

【0033】その後、凝縮温度Tcが下降してTcs2未満、(Tcs2-ΔT)以上の保持ゾーンに入ると、二方弁8の開放状態がそのまま保持される。凝縮温度Tcが(Tcs2-ΔT)未満の通常制御ゾーンまで下降すると（ステップ107のYES）、二方弁8が閉成される（ステップ106）。

【0034】設定値Tcs1が指定されている場合には（ステップ104のNO）、図5に示すように、凝縮温度Tcが設定値Tcs1以上の保護制御ゾーンに入ったとき（ステップ109のYES）、二方弁8が開放される（ステップ110）。この開放により、圧縮機1から吐出される冷媒の一部がバイパス配管7を通して圧縮機1の吸込側（低圧側）に流れる。そして、この冷媒のバイパスにより、冷凍サイクルの能力が低減され、図6に示すように、高圧側圧力Pdの上昇が抑制される。この抑制により、たとえ高圧のHFC冷媒が充填されていても、冷媒圧力が渡り配管21、22の耐圧基準値を超え



てしまうことはなく、渡り配管21、22の破損が未然に防止される。

【0035】その後、凝縮温度 $T_c$ が下降して $T_{cs1}$ 未満、( $T_{cs1} - \Delta T$ )以上の保持ゾーンに入ると、二方弁8の開放状態がそのまま保持される。凝縮温度 $T_c$ が( $T_{cs1} - \Delta T$ )未満の通常制御ゾーンまで下降すると(ステップ111のYES)、二方弁8が閉成される(ステップ112)。

【0036】以上のように、凝縮温度 $T_c$ に対して2段階の設定値 $T_{cs1}$ 、 $T_{cs2}$ を設け、これら設定値のいずれかを操作スイッチ11または操作スイッチ41の操作に応じて選択的に指定し、その指定した設定値に基づいて高圧側圧力 $P_d$ の抑制を行うことにより、たとえ高圧のHFC冷媒が使用されても、耐圧面の問題を生じることなく、元の空気調和機の既設配管を渡り配管21、22として適切に流用することができる。この流用により、部品の有効活用およびコストの低減が図れる。

【0037】なお、本実施形態では、冷凍サイクルの能力を低減する手段として二方弁8を開放したが、それに代えて、図7に示すように、圧縮機1の回転数 $N$ (運転周波数 $F$ )を低減する制御、室外送風機9の回転数を低減する制御、電動膨張弁4の開度を増大する制御のいずれかを実行してもよく、同様に冷凍サイクルの能力を低減することができる。この場合、制御の実行にかかわらず高圧側圧力 $P_d$ の抑制ができなければ、圧縮機1の運転をオフするようにしてもよい。

【0038】設定値切替用の操作スイッチについては、室外制御器10と室内制御器40に限らずリモコン42に設けてもよく、要は室外制御器10、室内制御器40、リモコン42の少なくとも1つに設ければよい。

【0039】[2]第2の実施形態について説明する。

【0040】図8に示すように、バイパス配管7および二方弁8が除去されるとともに、圧縮機1の冷媒吐出口と四方弁2との間の高圧側配管に高圧側圧力 $P_d$ に応動する第1の高圧スイッチ $P_1$ および第2の高圧スイッチ $P_2$ が取付けられ、これら高圧スイッチ $P_1$ 、 $P_2$ が室外制御器10に接続されている。

【0041】高圧スイッチ $P_1$ は、高圧側圧力 $P_d$ が第1の設定値 $P_{d1}$ 以上になるとオン(作動)し、その後、高圧側圧力 $P_d$ が( $P_{d1} - \Delta P$ )未満に下がるとオフ(復帰)するもので、当該冷凍サイクルの配管として既設配管が使用される場合に指定対象となる。高圧スイッチ $P_2$ は、高圧側圧力 $P_d$ が第2の設定値 $P_{d2}$ 以上になるとオン(作動)し、その後、高圧側圧力 $P_d$ が( $P_{d2} - \Delta P$ )未満に下がるとオフ(復帰)するもので、当該冷凍サイクルの配管として既設配管が未使用の場合に指定対象となる。両設定値には $P_{d1} < P_{d2}$ の関係がある。

【0042】他の構成は第1の実施形態と同じであり、その説明については省略する。

【0043】つぎに、図9のフローチャートを参照しながら作用について説明する。

【0044】暖房運転時(ステップ201のYES)、凝縮温度 $T_c$ が熱交換器温度センサ35で検知される(ステップ202)。そして、検知された凝縮温度 $T_c$ に基づき、図3に示したリリース制御が実行される(ステップ203)。冷房運転時あるいはドライ運転時は(ステップ201のNO)、蒸発温度 $T_e$ が熱交換器温度センサ35で検知される(ステップ213)。そして、検知された蒸発温度 $T_e$ に基づき、図4に示したリリース制御が実行される(ステップ214)。

【0045】ところで、暖房運転時、高圧側圧力 $P_d$ が上昇すると、渡り配管21、22に流れる冷媒の圧力も上昇する。この渡り配管21、22には耐圧値があり、その耐圧値よりいくらか低い冷媒圧力に対応する高圧側圧力 $P_d$ として、高圧スイッチ $P_1$ の作動点である第1の設定値 $P_{d1}$ 、および高圧スイッチ $P_2$ の作動点である第2の設定値 $P_{d2}$ が定められている。これら高圧スイッチ $P_1$ 、 $P_2$ は、操作スイッチ11および操作スイッチ41のいずれかの操作によって選択的に指定することができる。なお、指定状態を報知するための表示器たとえば発光ダイオードが室外制御器10および室内制御器40にそれぞれ設けられている。

【0046】当該空気調和機の据付に際し、渡り配管21、22が新たに設置されたものであれば、渡り配管21、22は高圧のHFC冷媒に対し十分な耐圧を有しているとの判断の下に、高圧スイッチ $P_2$ が指定される。渡り配管21、22が元の空調機から流用された既設配管であれば、渡り配管21、22は耐圧がそれほど高くはないとの判断の下に、高圧スイッチ $P_1$ が指定される。

【0047】高圧スイッチ $P_2$ が指定されている場合(ステップ204のYES)、上記リリース制御にもかかわらず高圧側圧力 $P_d$ が異常上昇を続けて高圧スイッチ $P_2$ がオンすると(ステップ205のYES)、圧縮機1の運転がオフ(停止)される(ステップ206)。圧縮機1がオフすると、高圧側圧力 $P_d$ の上昇が強制的に抑制される。この抑制により、冷媒圧力が渡り配管21、22の耐圧基準値を超えてしまうことはなく、渡り配管21、22の破損が未然に防止される。

【0048】その後、高圧側圧力 $P_d$ の下降によって高圧スイッチ $P_1$ がオフすると(ステップ207のYES)、圧縮機1の運転オン(起動)が許容される(ステップ208)。

【0049】高圧スイッチ $P_1$ が指定されている場合(ステップ204のNO)、その高圧スイッチ $P_1$ がオンすると(ステップ209のYES)、圧縮機1の運転がオフされる(ステップ210)。圧縮機1がオフすると、高圧側圧力 $P_d$ の上昇が強制的に抑制される。この抑制により、たとえ高圧のHFC冷媒が充填されていても、冷媒圧力が渡り配管21、22の耐圧基準値を超え

てしまうことはなく、渡り配管 21、22 の破損が未然に防止される。

【0050】その後、高圧側圧力  $P_d$  の下降によって高圧スイッチ P1 がオフすると（ステップ 211 の YES）、圧縮機 1 の運転オンが許容される（ステップ 212）。

【0051】以上のように、互いに設定値が異なる 2 つの高圧スイッチ P1、P2 を設け、これら高圧スイッチのいずれかを操作スイッチ 11 または操作スイッチ 41 の操作に応じて選択的に指定し、その指定した高圧スイッチのオン、オフに基づいて高圧側圧力  $P_d$  の抑制を行うことにより、たとえ高圧の HFC 冷媒が使用されても、耐圧面の問題を生じることなく、元の空気調和機の既設配管を渡り配管 21、22 として適切に流用することができる。この流用により、部品の有効活用およびコストの低減が図れる。

【0052】なお、図 10 に示すように、高圧スイッチ P1、P2 のいずれか一方をバックドバルブ 6 における冷媒補充用のサービスポート 6a に取付ける構成としても同様に実施可能である。

【0053】また、本実施形態では、凝縮温度  $T_c$  に基づくリリース制御を行うようにしているが、圧縮機 1 の吐出冷媒温度  $T_d$  を凝縮温度  $T_c$  から推定し、その推定した吐出冷媒温度  $T_d$  に基づくリリース制御を行う構成としてもよい。

【0054】ただし、リリース制御については必ずしも行う必要はなく、高圧スイッチ P1、P2 のいずれかの作動のみで高圧側圧力  $P_d$  の抑制を行う構成としてもよい。

【0055】設定値切替用の操作スイッチについては、室外制御器 10 と室内制御器 40 に限らずリモコン 42 に設けてもよく、要は室外制御器 10、室内制御器 40、リモコン 42 の少なくとも 1 つに設ければよい。

【0056】[3] 第 3 の実施形態について説明する。

【0057】図 11 に示すように、圧縮機 1 の冷媒吐出口と四方弁 2 との間の高圧側配管に圧力センサ P3 が取付けられ、この圧力センサ P3 が室外制御器 10 に接続されている。他の構成は第 2 の実施形態と同じである。

【0058】作用について図 12 のフローチャートにより説明する。

【0059】暖房運転時（ステップ 301 の YES）、凝縮温度  $T_c$  が熱交換器温度センサ 35 で検知される（ステップ 302）。そして、検知された凝縮温度  $T_c$  に基づき、図 3 に示したリリース制御が実行される（ステップ 303）。冷房運転時あるいはドライ運転時は（ステップ 301 の NO）、蒸発温度  $T_e$  が熱交換器温度センサ 35 で検知される（ステップ 313）。そして、検知された蒸発温度  $T_e$  に基づき、図 4 に示したリリース制御が実行される（ステップ 314）。

【0060】ところで、暖房運転時、高圧側圧力  $P_d$  が

上昇すると、渡り配管 21、22 に流れる冷媒の圧力も上昇する。この渡り配管 21、22 には耐圧値があり、その耐圧値よりいくらか低い冷媒圧力に対応する高圧側圧力  $P_d$  として、第 1 の設定値  $P_{ds1}$  および第 2 の設定値  $P_{ds2}$  が定められている。第 1 の設定値  $P_{ds1}$  は、当該冷凍サイクルの配管として既設配管が使用される場合に指定対象となる。第 2 の設定値  $P_{ds2}$  は、当該冷凍サイクルの配管として既設配管が未使用の場合に指定対象となる。これら設定値には  $P_{ds1} < P_{ds2}$  の関係がある。また、これら設定値  $P_{ds1}$ 、 $P_{ds2}$  は、室外制御器 10 または室内制御器 40 のメモリに記憶されており、操作スイッチ 11 および操作スイッチ 41 のいずれかの操作によって選択的に指定することができる。なお、指定状態を報知するための表示器たとえば発光ダイオードが室外制御器 10 および室内制御器 40 にそれぞれ設けられている。

【0061】当該空気調和機の据付に際し、渡り配管 21、22 が新たに設置されたものであれば、渡り配管 21、22 は高圧の HFC 冷媒に対し十分な耐圧を有しているとの判断の下に、設定値  $P_{ds2}$  が指定される。渡り配管 21、22 が元の空調機から流用された既設配管であれば、渡り配管 21、22 の耐圧がそれほど高くないとの判断の下に、設定値  $P_{ds1}$  が指定される。

【0062】設定値  $P_{ds2}$  が指定されている場合（ステップ 304 の YES）、上記リリース制御にもかかわらず圧力センサ P3 の検知圧力（高圧側圧力） $P_d$  が異常上昇を続けて設定値  $P_{ds2}$  以上の保護制御ゾーンに入ると（ステップ 305 の YES）、圧縮機 1 がオフされる（ステップ 306）。圧縮機 1 がオフすると、高圧側圧力  $P_d$  の上昇が強制的に抑制される。この抑制により、冷媒圧力が渡り配管 21、22 の耐圧基準値を超えてしまうことはなく、渡り配管 21、22 の破損が未然に防止される。

【0063】その後、検知圧力  $P_d$  が下降して  $P_{ds2}$  未満、 $(P_{ds2} - \Delta P)$  以上の保持ゾーンに入ると、圧縮機 1 のオフ状態がそのまま保持される。検知圧力  $P_d$  が  $(P_{ds2} - \Delta P)$  未満の通常制御ゾーンまで下降すると（ステップ 307 の YES）、圧縮機 1 のオンが許容される（ステップ 308）。

【0064】設定値  $P_{ds1}$  が指定されている場合には（ステップ 304 の NO）、検知圧力  $P_d$  が設定値  $P_{ds1}$  以上の保護制御ゾーンに入ったとき（ステップ 309 の YES）、圧縮機 1 がオフされる（ステップ 310）。圧縮機 1 がオフすると、検知圧力  $P_d$  の上昇が強制的に抑制される。この抑制により、たとえ高圧の HFC 冷媒が充填されていても、冷媒圧力が渡り配管 21、22 の耐圧基準値を超えてしまうことはなく、渡り配管 21、22 の破損が未然に防止される。

【0065】その後、凝縮温度  $T_c$  が下降して  $P_{ds1}$  未満になっても、検知圧力  $P_d$  が  $(P_{ds1} - \Delta P)$  以

上の保持ゾーンにある場合は、圧縮機1のオフ状態がそのまま保持される。検知圧力 $P_d$ が( $P_{ds1} - \Delta P$ )未満の通常制御ゾーンまで下降すると(ステップ311のYES)、圧縮機1のオンが許容される(ステップ312)。

【0066】以上のように、高圧側圧力 $P_d$ に対して2段階の設定値 $P_{ds1}$ 、 $P_{ds2}$ を設け、これら設定値のいずれかを操作スイッチ11または操作スイッチ41の操作に応じて選択的に指定し、その指定した設定値に基づいて高圧側圧力 $P_d$ の抑制を行うことにより、たとえ高圧のHFC冷媒が使用されても、耐圧面の問題を生

じることなく、元の空気調和機の既設配管を渡り配管21、22として適切に流用することができる。この流用により、部品の有効活用およびコストの低減が図れる。

【0067】なお、本実施形態では、凝縮温度 $T_c$ に基づくリリース制御を行うようにしているが、圧縮機1の吐出冷媒温度 $T_d$ を凝縮温度 $T_c$ あるいは圧力センサP3の検知圧力 $P_d$ から推定し、その推定した吐出冷媒温度 $T_d$ に基づくリリース制御を行う構成としてもよい。

【0068】ただし、リリース制御については必ずしも行う必要はなく、高圧スイッチP1、P2のいずれかの作動のみで高圧側圧力 $P_d$ の抑制を行う構成としてもよい。

【0069】設定値切替用の操作スイッチについては、室外制御器10と室内制御器40に限らずリモコン42に設けてもよく、要は室外制御器10、室内制御器40、リモコン42の少なくとも1つに設ければよい。

【0070】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、使用する冷媒の圧力が高くても、耐圧面の問題を生じることなく、元の空気調和機の既設配管を適切に流用するこ

\*とができる空気調和機を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の全体的な構成を示す図。

【図2】第1の実施形態の作用を説明するためのフローチャート。

【図3】各実施形態の暖房運転時のリリース制御を説明するためのフローチャート。

【図4】各実施形態の冷房／ドライ運転時のリリース制御を説明するためのフローチャート。

【図5】第1の実施形態における凝縮温度と制御ゾーンとの関係を示す図。

【図6】第1の実施形態における高圧側圧力の変化、凝縮温度の変化、二方弁の動作の関係を示す図。

【図7】第1の実施形態の変形例における高圧側圧力の変化、凝縮温度の変化、回転数の変化の関係を示す図。

【図8】第2の実施形態の全体的な構成を示す図。

【図9】第2の実施形態の作用を説明するためのフローチャート。

【図10】第2の実施形態の変形例の構成を示す図。

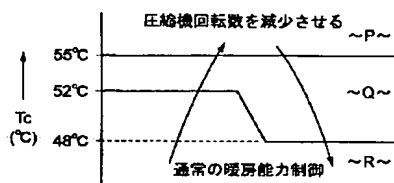
【図11】第3の実施形態の全体的な構成を示す図。

【図12】第3の実施形態の作用を説明するためのフローチャート。

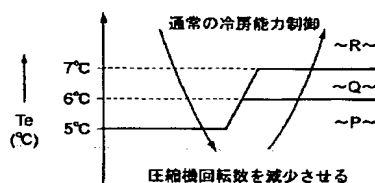
【符号の説明】

1…圧縮機、2…四方弁、3…室外熱交換器、4…電動膨張弁(減圧器)、5、6…バックドバルブ、7…パイパス配管、8…二方弁、9…室外送風機、10…室外制御器、11…操作スイッチ、21、22…渡り配管、31、33…バックドバルブ、32…室内熱交換器、35…熱交換器温度センサ、40…室内制御器、41…操作スイッチ、42…リモコン

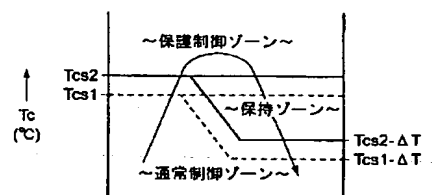
【図3】



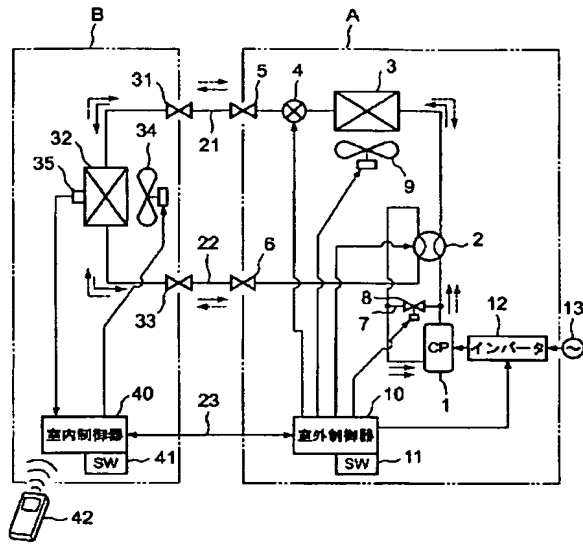
【図4】



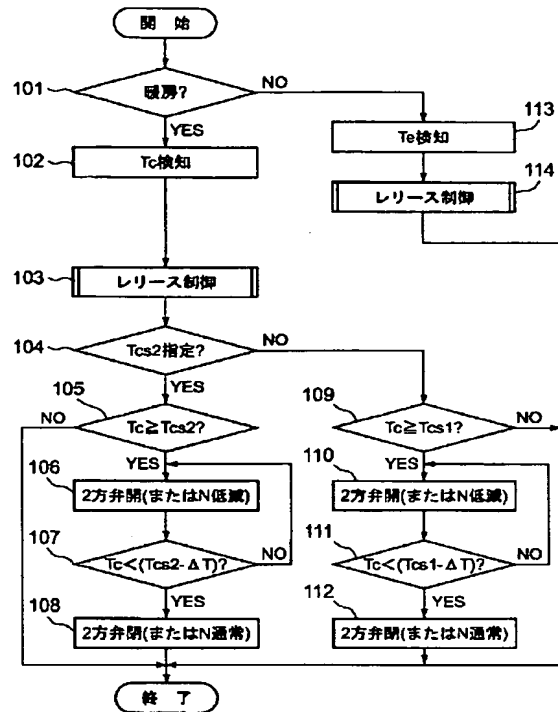
【図5】



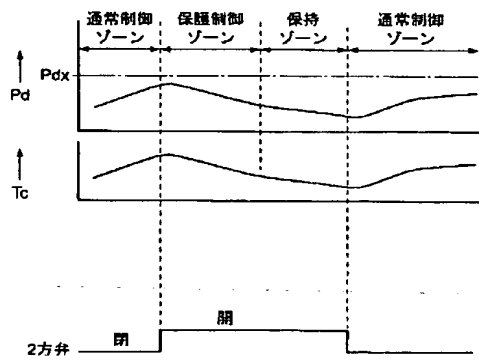
【図1】



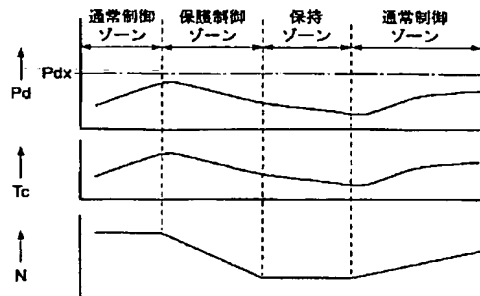
【図2】



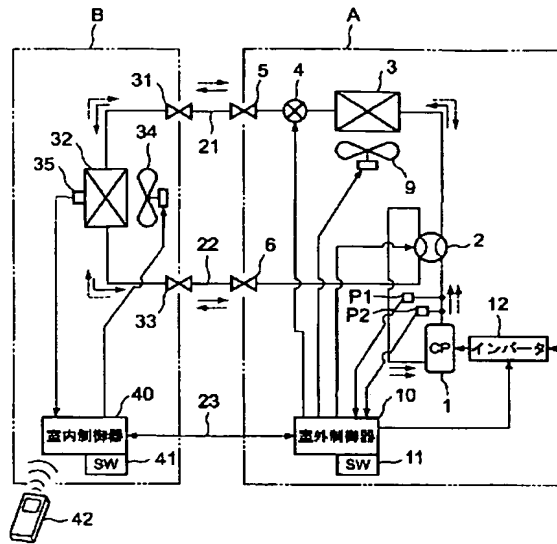
【図6】



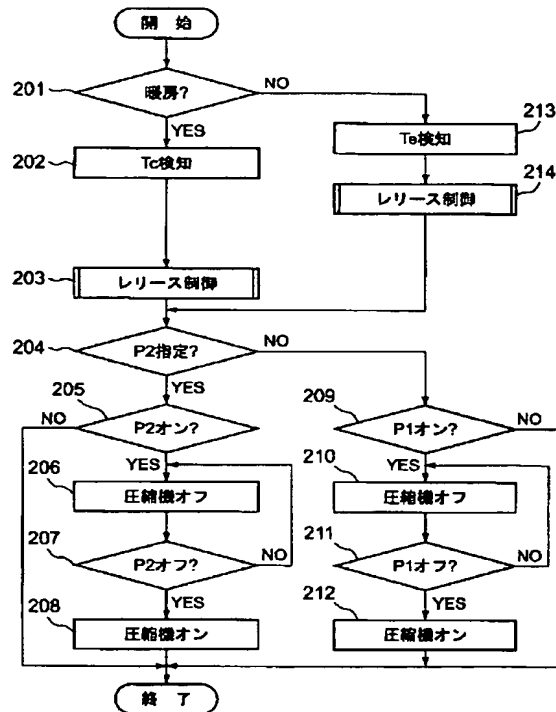
【図7】



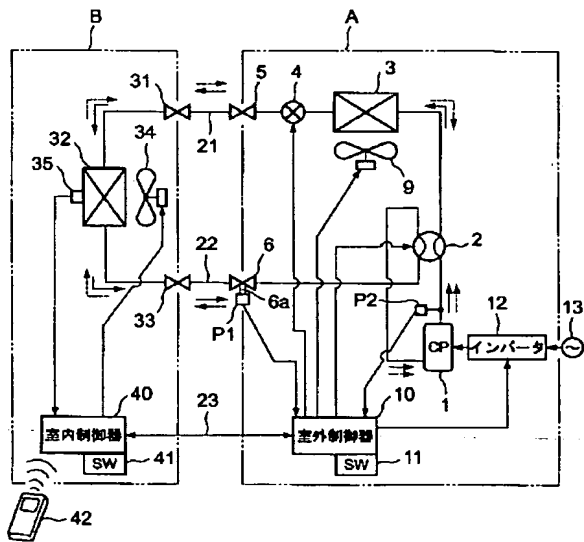
【図8】



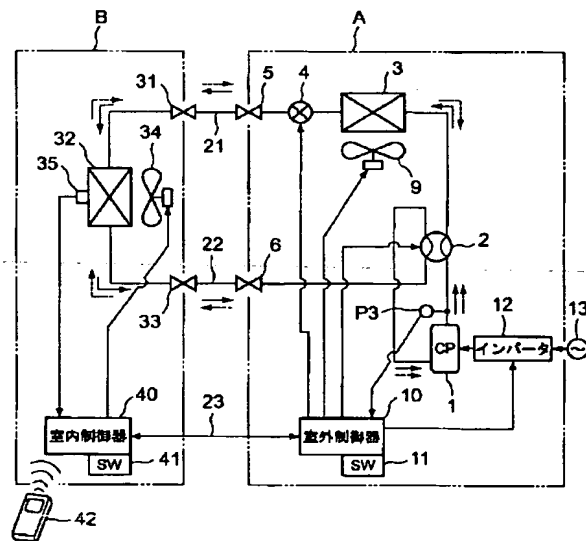
【図9】



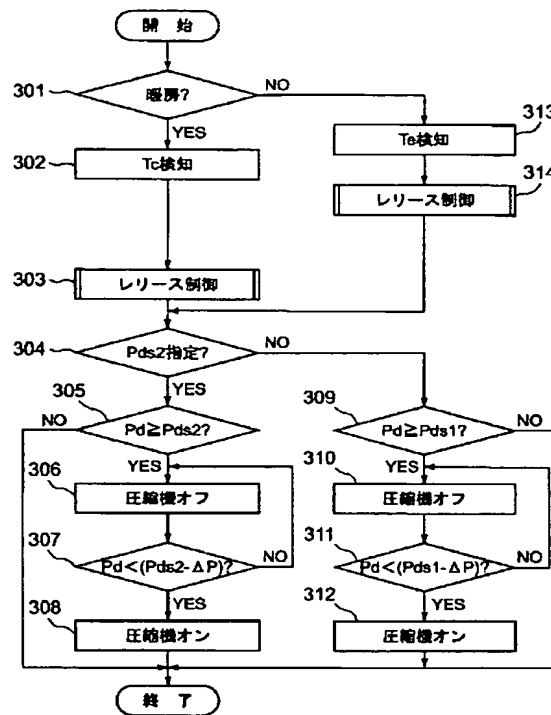
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L061 BB01 BB04  
 3L092 AA14 BA05 DA14 EA02 EA03  
 FA02 FA03 FA04 FA20 FA23  
 FA26